

**Conditions printanières
de température et de
salinité en relation avec la
migration du maquereau
bleu (*Scomber scombrus* L.)**

D. Bernier, D. Aldous et F.
Grégoire

Ministère des Pêches et des
Océans
Direction des sciences
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, 850 route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

2000

**Rapport canadien à
l'industrie sur les
sciences halieutiques et
aquatiques 253**

**Spring temperature and
salinity conditions in
relation to the migration of
Atlantic mackerel
(*Scomber scombrus* L.)**

D. Bernier, D. Aldous and F. Grégoire

Department of Fisheries and Oceans
Sciences Branch
Maurice Lamontagne Institute
P.O. Box 1000, 850 Route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

2000

**Canadian Industry Report
of Fisheries and Aquatic
Sciences 253**



Pêches
et Océans

Fisheries
and Oceans

Canada

Rapport canadien à l'industrie sur les sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports à l'industrie contiennent les résultats des activités de recherche et de développement qui peuvent être utiles à l'industrie pour des applications immédiates ou futures. Ils sont surtout destinés aux membres des secteurs primaire et secondaire de l'industrie des pêches et de la mer. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports à l'industrie peuvent être cités comme des publications complètes. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports à l'industrie sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*, et ils sont classés dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 91 de cette série ont été publiés à titre de rapports sur les travaux de la Direction du développement industriel, de rapports techniques de la Direction du développement industriel, et de rapports techniques de la Direction des services aux pêcheurs. Les numéros 92 à 110 sont parus à titre de rapports à l'industrie du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 111.

Les rapports à l'industrie sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Industry Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Industry reports contain the results of research and development useful to industry for either immediate or future application. They are directed primarily toward individuals in the primary and secondary sectors of the fishing and marine industries. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Industry reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Numbers 1-91 in this series were issued as Project Reports of the Industrial Development Branch, Technical Reports of the Industrial Development Branch, and Technical Reports of the Fisherman's Service Branch. Numbers 92-110 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Industry Reports. The current series name was changed with report number 111.

Industry reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport canadien à l'industrie sur les
sciences halieutiques et aquatiques 253

Canadian Industry Report of
Fisheries and Aquatic Sciences 253

2000

**CONDITIONS PRINTANIÈRES DE TEMPÉRATURE
ET DE SALINITÉ EN RELATION AVEC LA MIGRATION DU
MAQUEREAU BLEU (*Scomber scombrus* L.)**

**SPRING TEMPERATURE AND SALINITY CONDITIONS IN RELATION TO THE
MIGRATION OF ATLANTIC MACKEREL (*Scomber scombrus* L.)**

Denis Bernier ¹, Don Aldous ² et / and François Grégoire

Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
Direction des sciences / Sciences Branch
Institut Maurice-Lamontagne / Maurice Lamontagne Institute
C. P. 1000 / P.O. Box 1000, 850 Route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

¹ Biologiste maquereau, Conseil de recherche sur les pélagiques. Adresse actuelle : Institut Maurice-Lamontagne, 850 route de la Mer, Mont-Joli, Québec, Canada, G5H 3Z4 / Mackerel biologist, Pelagics Research Council. Present address : Maurice Lamontagne Institute, 850 Route de la Mer, Mont Joli, Québec, Canada, G5H 3Z4.

² Directeur exécutif, Conseil de recherche sur les pélagiques / Executive Director, Pelagics Research Council, R.R. #1, Newport, Hants Co., N. S., B0N 2A0.

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
© Minister of Public Works and Government Services Canada
No de cat. / Cat. no. Fs 97-14 / 253 ISSN 0706-3694

On devra citer la publication comme suit :

Bernier, D., D. Aldous et F. Grégoire. 2000. Conditions printanières de température et de salinité en relation avec la migration du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.). Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 253 : vii + 44 p.

Correct citation for this publication :

Bernier, D., D. Aldous and F. Grégoire. 2000. Spring temperature and salinity conditions in relation to the migration of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.). Can. Ind. Rep. Fish. Aquat. Sci. 253 : vii + 44 p.

TABLE DES MATIÈRES / TABLE OF CONTENTS

LISTE DES TABLEAUX / LIST OF TABLES	iv
LISTE DES FIGURES / LIST OF FIGURES	iv
LISTE DES ANNEXES / LIST OF APPENDICES	v
PRÉFACE / PREFACE	vi
RÉSUMÉ / ABSTRACT	vii
INTRODUCTION / INTRODUCTION	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES / MATERIAL AND METHODS	3
Description des conditions environnementales / Description of environmental conditions	4
Description des captures de maquereau / Description of mackerel catches	4
RÉSULTATS / RESULTS	5
Profils de température / Temperature profiles	5
Profils de salinité / Salinity profiles	6
Captures de maquereau / Mackerel catches	6
DISCUSSION / DISCUSSION	6
REMERCIEMENTS / ACKNOWLEDGMENTS	9
RÉFÉRENCES / REFERENCES	10

LISTE DES TABLEAUX / LIST OF TABLES

Tableau 1. Période (Date et Heure), position (Longitude et Latitude) et profondeur (m) des stations du relevé sur le banc de Georges.....	12
Table 1. Period (Date and Time), position (Longitude and Latitude) and depth (m) of sampling stations on Georges Bank.	12
Tableau 2. Température (T) (°C) et salinité (SAL) (psu) moyennes par classes de profondeur (m). 14	
Table 2. Means for temperature (T) (°C) and salinity (SAL) (psu) by classes of depth (m)	14
Tableau 3. Moyenne (moy) et écart-type (std) de température (°C) et de salinité (psu) pour la couche 0-10 m.	28
Table 3. Mean (mean) and standard deviation (std) for temperature (°C) and salinity (psu) in the 0-10 m layer	28

LISTE DES FIGURES / LIST OF FIGURES

Figure 1. Emplacement des stations échantillonnées à l'aide d'une sonde CTD lors du relevé réalisé sur le banc de Georges entre le 5 et le 7 mai 1998 / CTD probe stations sampled during the Georges Bank survey conducted between May 5 and May 7, 1998..	30
Figure 2. Position et principaux types de profils de température observés lors du relevé sur le banc de Georges / Position and main temperature profile types observed during the Georges Bank survey	31
Figure 3. Température (°C) moyenne de l'eau sur le banc de Georges pour les couches (A) de surface (0-10 m), (B) intermédiaire (30-60 m) et (C) profonde (100-150 m) / Mean water temperature (°C) on Georges Bank for (A) surface (0-10 m), (B) intermediate (30-60 m) and (C) deep layers (100-150 m).....	32

LISTE DES ANNEXES / LIST OF APPENDICES

Annexe 1. Profils de température de chacune des 66 stations échantillonnées lors du relevé réalisé sur le banc de Georges entre le 5 et le 7 mai 1998.....	33
Appendix 1. Temperature profiles for each of the 66 stations sampled during the survey of Georges Bank, conducted between May 5 and May 7, 1998	33

PRÉFACE

Le Conseil de Recherche sur les Pélagiques (CRP) a été créé par des membres de l'industrie des pêches dans le but de supporter et de financer des projets de recherche en collaboration avec les scientifiques gouvernementaux. Les membres du Conseil proviennent du milieu industriel des pêches représentant les activités de pêche aux engins fixes et mobiles. L'Independent Seafood Processors Association of Nova Scotia, la Southwest Seiners Association, la Seafood Producers Association of Nova Scotia, la Nova Scotia Mackerel Association et l'Atlantic Herring Co-op ont des représentants au Conseil de Direction. Un des projets parrainés par le CRP consistait à effectuer un relevé sur le banc de Georges. Le présent rapport à l'industrie présente l'analyse des données recueillies lors de ce relevé.

PREFACE

The Pelagics Research Council (PRC) is an organization created by members of the fishing industry to sponsor research projects in co-operation with government scientists. Its membership is drawn from industry associations representing mobile and fixed gear harvesters and processing companies. The Board of Directors has representatives from the Independent Seafood Processors Association of Nova Scotia, Southwest Seiners Association, Seafood Producers Association of Nova Scotia, the Nova Scotia Mackerel Association, and the Atlantic Herring Co-op. One of the projects sponsored by PRC was to conduct a survey on Georges Bank. This report to the industry presents the analysis of data collected at the time of the survey.

RÉSUMÉ

Bernier, D., D. Aldous et F. Grégoire. 2000. Conditions printanières de température et de salinité en relation avec la migration du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.). Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 253 : vii + 44 p.

Un relevé effectué conjointement avec le CRP, le Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse et le Ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO) a été réalisé sur le banc de Georges au cours de la période du 5 au 7 mai 1998 inclusivement. L'objectif principal était de décrire certaines conditions environnementales présentes à cet endroit à un moment de l'année qui coïncide avec le retour du maquereau en eaux canadiennes. Des profils de température et de salinité ont été réalisés à 66 stations distribuées dans la région du banc de Georges. L'analyse de ces profils a démontré la présence dans la colonne d'eau de conditions thermiques différentes selon la zone échantillonnée. Les stations localisées sur le banc de Georges possédaient des conditions thermiques favorables à la présence du maquereau contrairement aux stations localisées sur sa périphérie. Lors de la migration printanière, le maquereau pourrait alors emprunter un ou des corridors de migration le détournant de cette région. Les prises accessoires de maquereau réalisées par des chalutiers, à l'extérieur du banc de Georges, à la même période que le relevé, semblent appuyer cette hypothèse.

ABSTRACT

Bernier, D., D. Aldous and F. Grégoire. 2000. Spring temperature and salinity conditions in relation to the migration of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.). Can. Ind. Rep. Fish. Aquat. Sci. 253 : vii + 44 p.

A joint survey by PRC, the Department of Fisheries and Aquaculture of Nova Scotia and the Department of Fisheries and Oceans of Canada (DFO) was carried out on Georges Bank between May 5 and May 7, 1998. The main objective was to describe some of the environmental conditions present on the bank during the period when the mackerel return to Canadian waters. Temperature and salinity profiles were obtained from 66 stations throughout the Georges Bank area. The analysis of these profiles showed that thermal conditions in the water column varied depending on the location in the study area. The stations on Georges Bank had thermal conditions favourable to the presence of mackerel, unlike stations around the edges. Mackerel may therefore migrate along one or more corridors skirting this unfavourable region at the time of its springtime migration. Mackerel by-catches made by trawlers outside Georges Bank during the period of the survey appear to support this hypothesis.

INTRODUCTION

La distribution du maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) dans l'Atlantique Nord-Ouest s'étend du Cap-Hatteras en Caroline du Nord jusqu'au golfe du Saint-Laurent et la côte Est de Terre-Neuve (Sette 1950; MacKay 1973; Moores *et al.* 1975). En période hivernale, on le retrouve sur le plateau continental ou à sa limite extérieure là où la température de l'eau peut atteindre 8 C (Overholtz *et al.* 1991). La population Nord occupe en hiver la zone comprise entre l'Île de Sable et la région à l'Est du chenal Hudson. Certains individus de cette population peuvent séjourner jusqu'au Sud du cap Cod ou au large du New-Jersey (Moores *et al.* 1975). La population Sud se retrouve plutôt à l'ouest du chenal Hudson jusqu'au Cap-Hatteras en période hivernale.

Au printemps, avec le réchauffement de la température de l'eau, les deux populations de maquereau entreprennent une migration annuelle vers leurs sites de fraie respectifs : dans le golfe du Saint-Laurent en juin pour la population Nord et aux environs de Long Island en avril-mai pour la population Sud. Dans le cas de la population Nord, les maquereaux qui ont passé l'hiver le plus au Sud sont généralement ceux qui débutent la migration en premier. Au fur et à mesure qu'ils progressent vers le golfe du Saint-Laurent, d'autres individus, qui ont passé l'hiver plus au nord, viennent les rejoindre. Certains individus de la population Nord peuvent aussi demeurer tout l'été dans le golfe du Maine ou dans les eaux côtières de la Nouvelle-Écosse lorsque les conditions de température de l'eau et de nourriture y sont favorables (MacKay 1979). Pour les pêcheurs côtiers de la Nouvelle-Écosse, la route empruntée par le maquereau lors de cette migration printanière détermine le succès de leur saison de pêche et peut expliquer les fluctuations importantes dans les débarquements (F. Grégoire, observations personnelles).

INTRODUCTION

In the northwest Atlantic, Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) range from Cape Hatteras, North Carolina, to the Gulf of St. Lawrence and the eastern coast of Newfoundland (Sette 1950; MacKay 1973; Moores *et al.* 1975). In wintertime, the mackerel are found in deep water over the continental shelf or its outer limits where water temperature may reach 8 C (Overholtz *et al.* 1991). The northern population generally overwinters in the area between Sable Island and the eastern part of the Hudson Channel, although some individuals of this population may overwinter south of Cape Cod or off New Jersey (Moores *et al.* 1975). The southern population overwinters west of the Hudson Channel as far south as Cape Hatteras.

In springtime, as the water temperature rises, these two populations undertake an annual migration toward their respective spawning grounds : the Gulf of St. Lawrence in June for the northern population and off Long Island in April and May for the southern one. In the case of the northern population, individuals that overwintered the farthest south usually migrate first. As they make their way towards the Gulf of St. Lawrence, they are joined by other individuals that had overwintered farther north. Some individuals in the northern population may also spend the entire summer in the Gulf of Maine or the coastal waters of Nova Scotia, provided that food resources and temperature conditions are favourable (MacKay 1979). For Nova Scotia inshore fishermen, the spring migration route used by the mackerel could determine the success of the fishing season and may explain the significant fluctuations in landings (F. Grégoire, personal observations).

En eaux canadiennes, la pêche au maquereau est exclusivement côtière. Les seules captures qui sont effectuées au large le sont sur le plateau néo-écossais et proviennent principalement des prises accessoires de certains navires pêchant principalement au chalut de fond, à la seine ou au chalut à la crevette (Grégoire et Gilbert 1998; Grégoire *et al.* 2000a et 2000b), des prises dirigées ou accessoires provenant de navires canadiens ou étrangers (Grégoire et Showell 1994; Bernier 2000) ou finalement celles associées aux relevés d'évaluation d'abondance des poissons de fond réalisés au même endroit et sur le banc de Georges (F. Grégoire et D. Bernier, manuscrit en préparation).

En dépit de ces diverses sources d'informations, les corridors migratoires empruntés par le maquereau au printemps demeurent difficiles à localiser de manière précise et l'analyse des captures de maquereaux des pêcheurs côtiers indique qu'ils semblent varier d'une année à l'autre (F. Grégoire, communication personnelle). Comme le maquereau passe l'hiver en eau relativement profonde, c'est probablement à ce même endroit que la migration printanière débute. Au fur et à mesure qu'elle se poursuit, la présence du maquereau près de la surface ou en surface pourrait être reliée aux conditions de température de l'eau présentes à cet endroit par rapport à celles retrouvées au fond. En raison de sa situation géographique particulière, le banc de Georges constitue un endroit par excellence pour étudier le début de la migration printanière du maquereau. Pour les individus qui ont séjourné plus au Sud en hiver, les conditions océanographiques dans cette région pourraient déterminer quelle sera la route de migration empruntée. Si le banc de Georges est évité, deux choix peuvent alors se présenter : une migration côtière par le golfe du Maine ou une migration hauturière le long du plateau continental.

In Canadian waters, the mackerel fishery is exclusively inshore. Offshore catches come from the Scotian Shelf, mainly from the by-catches of certain vessels equipped mostly with bottom trawls, seiners or shrimp trawls (Grégoire and Gilbert 1998; Grégoire *et al.* 2000a and 2000b), the directed catches or by-catches of Canadian or foreign vessels (Grégoire and Showell 1994; Bernier 2000) or the catches from groundfish research surveys conducted on the Scotian Shelf and on Georges Bank (F. Grégoire and D. Bernier, in preparation).

Despite these different sources of information, the migration corridors used by the mackerel in spring remain difficult to pinpoint, and an analysis of mackerel catches by inshore fishermen shows that these corridors appear to vary from one year to the next (F. Grégoire, personal communication). Since mackerel overwinter in fairly deep water, the spring migration probably begins there. As migration progresses, the presence of the mackerel near or at the surface may be related to water temperature at the surface compared to those on the bottom. Due to its special geographic location, the Georges Bank area represents an ideal region to study the beginning of the spring migration of mackerel. For individuals that overwinter farther south in winter, oceanographic conditions in this region could determine the migration route actually used. If the Georges Bank is avoided there are two possibilities : an inshore route through the Gulf of Maine or an offshore route along the continental shelf.

Un relevé exploratoire a été effectué au mois de mai 1998 en collaboration avec l'Industrie. L'objectif principal était de caractériser les conditions de température qui prévalaient dans la région du banc de Georges à cette période de l'année. Un second objectif consistait à décrire certains aspects de la biologie du maquereau. Les données de température et de salinité recueillies lors de ce relevé sont présentées ainsi qu'une brève analyse des conditions de température en relation avec la migration du maquereau.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cinq grands seiners commerciaux, affrétés par le PRC et mis à la disposition des scientifiques du MPO, ont participé au relevé exploratoire du banc de Georges. L'élaboration du protocole et la coordination du travail en mer ont été sous la responsabilité du MPO. Au total 66 stations ont été définies sur dix transects disposés sur une grille régulière d'échantillonnage. Le premier de ces transects était positionné à l'extrémité Est du banc de Georges et les autres s'échelonnaient vers l'ouest à raison d'un transect à tous les 10' de longitude (Figure 1). L'échantillonnage des stations a été effectué par deux équipes qui ont travaillé indépendamment l'une de l'autre. Le *NM Morning Star*, accompagné du *NM Seacord No.1* et du *NM Sealife II*, ont couvert les stations 1 à 31. Pour sa part, le *NM Lady Melissa* a couvert les stations 32 à 66. Il était accompagné du *NM Island Pride No.1*. Ces navires d'accompagnement avaient pour rôle de localiser le maquereau. La couverture spatiale de chacune des équipes est illustrée à la Figure 1.

An exploratory survey was carried out in May 1998 in collaboration with the Industry. The main objective was to characterize the prevailing temperature conditions on the Georges Bank region at this time of the year. The second objective was to describe certain aspects of mackerel biology. Temperature and salinity data gathered during the survey are presented along with a brief analysis of the relationship between temperature conditions and mackerel migration.

MATERIAL AND METHODS

Five large commercial seiners, chartered by the PRC and made available to DFO scientists, participated in the exploratory survey on Georges Bank. Protocol and field work coordination were under DFO responsibility. A total of 66 sampling stations were selected along ten transects distributed on a regular sampling grid. The first transect was positioned at the east end of Georges Bank and the others ran westerly from there, with one transect for every 10' of longitude (Figure 1). Sampling was performed by two independent teams. The *MV Morning Star*, with the support vessels *MV Seacord No.1* and *MV Sealife II*, covered stations 1–31, while the *MV Lady Melissa*, with the support vessel *MV Island Pride No.1*, covered stations 32–66. The support vessels' role was to locate the mackerel. The spatial coverage by each team is shown in Figure 1.

Description des conditions environnementales

À chaque station, une sonde CTD (Sea-Bird Electronic Inc.), en mode autonome, a été suspendue à la surface pour une période d'acclimatation de trois minutes puis descendue jusqu'au fond pour mesurer la température et la conductivité de l'eau. Les données brutes recueillies par la sonde ont été transformées en données océanographiques selon le protocole de transformation SBE_AQ¹. Des valeurs moyennes de température et de salinité ont été calculées pour différentes couches d'eau de façon à tenir compte des variations de la température et de la salinité en fonction de la profondeur. Les moyennes ont été calculées à tous les mètres pour la couche 2-10 mètres, à tous les 5 mètres pour la couche 11-100 mètres et finalement à tous les 10 mètres pour les profondeurs supérieures à 100 mètres. Les représentations graphiques de la température moyenne dans les couches de surface, intermédiaire et profonde ont été obtenues suite à l'application de la procédure d'analyse géostatistique de SURFER[®] (Golden Software Inc.).

Description des captures de maquereau

Dès l'observation ou la détection d'un banc de maquereaux, les activités de pêche à la seine bourse étaient envisagées. Un échantillon aléatoire de 250 poissons était retenu de chacune des captures. Le poids de la capture et de l'échantillon (au kg près) de même que la longueur à la fourche (mm) étaient notés. Un sous-échantillon de 50 poissons était congelé pour être analysé en laboratoire afin de déterminer la maturité sexuelle, le poids des gonades, la fécondité, la teneur en gras et le contenu stomacal.

Description of environmental conditions

At each station, a CTD probe (Sea-Bird Electronic Inc.) operating in autonomous mode was suspended at the surface for a three-minutes acclimation period and then lowered to the bottom to measure temperature and water conductivity. The raw data from the probe were transformed into oceanographic data using the SBE_AQ transformation protocol². Mean temperature and salinity values were calculated for the different water layers, to take account of temperature and salinity variations as a function of depth. Means were calculated every metre for the 2-10 metres layer, every 5 metres for the 11-100 metres layer and every 10 metres for depths greater than 100 metres. Graphic representations of mean temperatures in the surface, intermediate and deep layers were obtained by using SURFER[®] (Golden Software Inc.) geostatistical analysis software.

Description of mackerel catches

As soon as a school of mackerel was observed or detected, a purse seine was to be deployed. A random sample of 250 fishes was taken from each catch. The weight of the catch and the sample (to the nearest kg) and the fork length (mm) of the individuals were recorded. A subsample of 50 fishes was frozen for analysis in the laboratory to determine the degree of sexual maturity, gonads weight, fecundity, fat content and stomach contents.

¹ Le protocole de transformation des données brutes en données océanographiques a été développé à l'Institut Maurice-Lamontagne.

² Protocol for transforming raw data into oceanographic data was developed at the Maurice Lamontagne Institute.

RÉSULTATS

Profils de température

Les caractéristiques et la position de chacune des stations sont décrites au Tableau 1 et illustrée à la Figure 1. Les données des profils de température et de salinité sont résumées aux Tableaux 2 et 3. Tous les profils de température sont présentés à l'Annexe 1. Les valeurs minimale et maximale de la température enregistrées par la sonde ont varié de 3,39 à 10,09 °C respectivement (Tableau 2). Au moment du relevé, la colonne d'eau était caractérisée par la présence de trois types de structure thermique (Figure 2). Le premier type se distinguait par la présence de trois couches d'eau, soit : (A) une couche de surface constituée d'eau relativement chaude, (B) une couche intermédiaire constituée d'eau plus froide et finalement (C) une couche plus profonde où l'eau se réchauffait à nouveau sans toutefois atteindre les valeurs observées en surface (Figure 2 - Station 1). Ces profils ont été observés aux stations localisées autour du banc de Georges, c'est-à-dire à la limite de l'isobathe de 100 mètres ainsi qu'à l'extérieur de celui-ci. C'est à l'intérieur de cet isobathe que se retrouvent les deux autres types de profil. Le premier était caractérisé par une température uniforme dans toute la colonne d'eau (Figure 2 - Station 3) et le second par la présence de deux couches, celle en surface légèrement plus chaude que la couche sous-jacente de température uniforme (Figure 2- Station 56).

Dans la couche de surface (0-10 m), la température moyenne minimale et maximale a été respectivement de $5,57 \pm 0,07$ et de $8,53 \pm 0,20$ °C (Tableau 3). La température moyenne de cette couche pour l'ensemble des stations était de $7,36 \pm 0,63$ °C. Les plus basses températures dans la couche de

RESULTS

Temperature profiles

Characteristics and position for all the stations are described in Table 1 and illustrated in Figure 1. Data from temperature and salinity profiles are summarised in Tables 2 and 3. The entire set of temperature profiles are shown in Appendix 1. The minimum and maximum temperature values recorded were 3.39 and 10.09 °C respectively (Table 2). At the time the survey was done, the water column was characterized by three types of thermal structures (Figure 2). The first type consisted of three layers : (A) a relatively warm surface layer, (B) a colder intermediate layer and, lastly, (C) a deeper layer that was warmer than the intermediate one but not as warm as the surface layer (Figure 2 - Station 1). This type of profile was observed at the stations located around Georges Bank—along and outside of the 100-metres isobath. The two other profile types, on the other hand, were found within this isobath. The first was characterized by uniform temperature throughout the water column (Figure 2 - Station 3) and the second, by the presence of two layers, with the surface layer slightly warmer than the underlying layer, which was of uniform temperature (Figure 2- Station 56).

In the surface layer (0-10 m), the minimum and maximum mean temperature was 5.57 ± 0.07 and 8.53 ± 0.20 °C respectively (Table 3). The mean temperature in this layer for all stations was 7.36 ± 0.63 °C. The lowest temperatures for the surface layer were recorded in the northeastern part of Georges

surface ont été enregistrées dans la partie Nord-Est du banc de Georges alors que les plus élevées étaient localisées à la limite du plateau continental, dans les parties Sud et Sud-Ouest du banc (Figure 3-A).

Profils de salinité

La salinité pour l'ensemble des classes de profondeur a varié de 31,05 (std = 0,00) à 35,03 (std = 0,01) psu (Tableau 2). Dans la couche de surface, les valeurs moyennes ont varié de $31,07 \pm 0,05$ à $32,63 \pm 0,21$ psu. La salinité moyenne dans la couche 0-10 mètres pour l'ensemble des stations était de $31,96 \pm 0,37$ psu (Tableau 3).

Captures de maquereau

Aucun banc de maquereau n'a été observé en surface. Le capitaine du *NM Lady Melissa* a identifié des bancs qui pourraient être du maquereau sur la sondeuse du navire, près de la station 31 (Figure 1). Comme ces derniers étaient situés près du fond, il n'a pas été possible d'utiliser la seine bourse.

Bank, while the highest values were observed on the edge of the continental shelf in the southern and southwestern parts of the bank (Figure 3-A).

Salinity profiles

The salinity for all depth classes ranged between 31.05 (std = 0.00) to 35.03 (std = 0.01) psu (Tableau 2). Mean values for the surface layer ranged between 31.07 ± 0.05 to 32.63 ± 0.21 psu. Mean salinity in the 0-10 metres layer for all stations was 31.96 ± 0.37 psu (Table 3).

Mackerel catches

No school of mackerel were observed at the surface. The captain of the *MV Lady Melissa* detected schools that might be mackerel near station 31, using the vessel's echo sounder (Figure 1). Since the fish were located near the bottom, the purse seine could not be used.

DISCUSSION

Des études menées en laboratoire ont démontré que des températures de l'ordre de 8 °C et plus sont biologiquement acceptables pour le maquereau (Olla *et al.* 1976; Overholtz et Anderson 1976). Selon ces études, la température moyenne de l'eau en surface (Figure 3-A), ainsi qu'à certains endroits dans toute la colonne d'eau était suffisamment élevée pour justifier la présence du maquereau sur le banc de Georges au moment du relevé. Des conditions thermiques favorables ont aussi été observées en profondeur (Figure 3-C), à l'extérieur de la zone du banc de Georges. Par contre, les températures plus froides rencontrées dans la couche intermédiaire (Figure 2 - Station 1 et Figure 3-B), qui ont

DISCUSSION

Laboratory studies have showned that temperatures of about 8 °C and higher are biologically acceptable for mackerel (Olla *et al.* 1976; Overholtz and Anderson 1976). According to these studies the mean temperature in the surface layer (Figure 3-A) and at certain other locations throughout the water column was high enough to account for the presence of mackerel on Georges Bank. Favourable temperature conditions were also observed at greater depths (Figure 3-C), outside the Georges Bank area. The colder temperatures observed in the intermediate layer (Figure 2 - Station 1 and Figure 3-B) at the stations located on the edge of and outside the 100-m isobath suggest that this isobath could represent a

été observées aux stations situées à la limite et à l'extérieur de l'isobathe de 100 m suggèrent que cette dernière représenterait une barrière thermique pour le maquereau. Étant donné que le maquereau quitte ses aires d'hivernage localisées en eaux profondes pour éventuellement rejoindre les eaux de surface, la présence de cette couche intermédiaire pourrait expliquer l'absence du maquereau sur le banc de Georges au moment du relevé. Nous envisageons la possibilité que le maquereau ait pu contourner le banc de Georges en raison de la présence de cette couche. La migration s'effectuerait alors près de la côte américaine ou en marge du plateau continental. D'ailleurs à ce dernier endroit, du maquereau est régulièrement capturé au printemps par des navires étrangers (Grégoire et Showell 1994; Bernier 2000). L'hypothèse que le maquereau éviterait le banc de Georges a été formulée suivant l'analyse des résultats présentés dans ce rapport. Dans un tel contexte, toute extrapolation des résultats sur une plus longue période devrait se faire avec une extrême prudence. Pour vérifier cette hypothèse, il serait intéressant de réaliser ce relevé sur une plus longue période ainsi qu'avec une plus grande couverture spatiale.

Au cours des années, très peu de prises de maquereaux ont été effectuées en surface par des grands seiners sur le plateau néo-écossais ou dans la portion canadienne du banc de Georges (Grégoire et Gilbert 1998). À l'exception d'un certain nombre d'échantillons provenant principalement des activités de pêche d'une flotte de navires étrangers (Grégoire et Showell 1994), il existe très peu d'information permettant de décrire les principaux paramètres biologiques du maquereau de cette région à cette période de l'année. Dans l'éventualité d'un autre relevé, l'utilisation d'un engin de pêche comme le chalut pélagique ou le filet maillant, disposé en profondeur, devraient être envisagées. Ces types d'engins

thermal barrier for the mackerel. Since the mackerel leave their overwintering grounds in deep water to eventually reach the surface waters, the presence of this intermediate layer could explain the absence of the mackerel on Georges Bank during the survey. We are considering the possibility that mackerel may circumvent Georges Bank because of the presence of this layer. Migration would therefore occur along the U.S. coastline or along the edge of the continental shelf. Indeed, in the latter location, mackerel are regularly caught in spring by foreign vessels (Grégoire and Showell 1994; Bernier 2000). The hypothesis that the mackerel avoid Georges Bank is based on the analysis of the results in this report, and extreme caution must be exercised in extrapolating them over a longer time period. To verify the hypothesis, this survey should ideally be conducted over a longer period and cover a larger study area.

Over the years, there have been very few catches of mackerel made in surface waters by large seiners on the Scotian Shelf or the Canadian portion of Georges Bank (Grégoire and Gilbert 1998). Except for some samples obtained mainly from fishing by foreign fleets (Grégoire and Showell 1994), there is very little information allowing the mackerel's main biological parameters to be described at this time of the year in that region. Should another survey be undertaken, the use of fishing gear such as a pelagic trawl or fixed gillnets, placed in deep water, should be considered. This type of gears could increase the probability of catching mackerel. To better understand the annual pattern of spring migration by

pourraient augmenter la probabilité de capturer du maquereau. Dans le but de comprendre davantage le patron annuel de la migration printanière du maquereau, l'analyse des prises accessoires qui sont effectuées annuellement le long de la côte Est américaine, sur le banc de Georges et le plateau néo-écossais lors des relevés d'évaluation de l'abondance des poissons de fond devrait être envisagée. Ces relevés, pour lesquels un profil de la température est obtenu à chaque station, sont réalisés à tous les ans par les États-Unis et le Canada.

La collaboration de l'Industrie pour la réalisation de ce relevé a sans doute permis à chaque parti d'en retirer des bénéfices. L'autonomie de ces navires jumelée à l'expertise et l'expérience des membres d'équipage durant les manœuvres en mer ont été des atouts importants pour la réalisation du relevé. Les membres des équipages ont été sensibilisés et réceptifs aux exigences reliées au travail scientifique en mer. La participation de l'Industrie dans ce projet a permis au MPO de recueillir des données océanographiques de la région visitée. La connaissance des sites de pêche et du développement qu'a connu la pêche commerciale au fil des années font que les membres d'équipage sont une source potentielle d'informations permettant de mieux comprendre la pêche et la migration du maquereau dans cette région. La couverture spatiale restreinte et le type d'engin de pêche utilisé lors du relevé ont été des facteurs limitant l'obtention de données biologiques pour cette période précise de l'année. Cependant, il faut retenir le désir de l'Industrie de participer aux activités de recherche du MPO qui pourront permettre éventuellement une meilleure compréhension des ressources qu'elle exploite.

mackerel, analyses of by-catches taken during annual groundfish research surveys along the U.S. east coast, on Georges Bank and the Scotian Shelf should be considered. Such surveys, which also gather temperature profiles, are undertaken by both the U.S. and Canada.

Industry co-operation in carrying out this survey undoubtedly allowed both parties to benefit. The autonomy of the vessels combined with the expertise and experience of crew members during manoeuvres at sea were key to the successful completion of the survey. Crew members were made aware of, and were very receptive to, the requirements of scientific work at sea. Industry participation in the project allowed DFO to gather oceanographic data in the region visited. Crew members are knowledgeable about the fishing grounds and the development of commercial fishing over the years, making them a potential source of information allowing a better understanding of the mackerel fishery and migration within this area. The limited spatial coverage and the type of gear used in the survey were factors that limited our ability to obtain data on biological aspects of the mackerel at this specific time of year. However, the industry's willingness to participate in DFO's research activities must be kept in mind, and these activities would eventually allow a better understanding of the harvested resources.

REMERCIEMENTS

Le relevé sur le banc de Georges a été réalisé avec l'appui du Conseil de Recherche sur les Pélagiques dirigé par M. Don Aldous. Des remerciements sincères vont au Dr Rob Stephenson et au Dr Gary Melvin - MPO St-Andrews - ainsi qu'à M. Robert Crawford - Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse - qui ont collaboré à la planification du relevé. L'échantillonnage en eaux américaines a été autorisé par le Ministère du Commerce des États-Unis (Mme Patricia A. Kurkul, du National Marine Fisheries Service du bureau de Gloucester, MA). Le matériel scientifique et l'acheminement de celui-ci aux ports d'embarquement a été fourni par l'Institut Maurice-Lamontagne de Mont-Joli. La disponibilité et le travail des membres d'équipage ont grandement aidé les biologistes à réaliser le relevé. La coordination du travail et des parties impliquées a été réalisée par M. Mike Corporon du Conseil de Recherche sur les Pélagiques. Réjeanne Camirand et Sylvain Hurtubise ont révisé et commenté ce rapport.

ACKNOWLEDGMENTS

The Georges Bank survey was carried out with the support of the Pelagics Research Council and its director, M. Don Aldous. We sincerely thank Dr. Rob Stephenson and Dr. Gary Melvin of DFO in St. Andrews and Robert Crawford of the Nova Scotia Department of Fisheries and Aquaculture, who collaborated in planning the survey. Sampling operations in U.S. waters were authorized by the U.S. Department of Commerce (Ms. Patricia A. Kurkul, of the Gloucester, Ma. Office of the National Marine Fisheries Service). Scientific equipment and its transport to the departure ports was provided by the Maurice Lamontagne Institute in Mont-Joli. The availability and work of crew members was of great help to biologists in carrying out the survey. Coordination of the work and the parties involved was handled by Mike Corporon of the Pelagics Research Council. Réjeanne Camirand and Sylvain Hurtubise revised and provided their comments on this report.

RÉFÉRENCES / REFERENCES

- Bernier, D. 2000. Description des captures de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) réalisées entre 1977 et 1997 par des navires canadiens et étrangers dans les sous-régions 3 à 5 de l'OPANO / *Description of the Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) catches realized between 1977 and 1997 by Canadian and foreign vessels in NAFO subareas 3 to 5*. In : F. Grégoire (Éditeur / Editor), Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO / *The Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) of NAFO Subareas 2 to 6*. Chapitre 3 / Chapter 3. Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat*. Document de recherche / *Research Document* 2000/021. (sous presse / *in press*).
- Grégoire, F. et / and M. Showell. 1994. Description of the mackerel catches (*Scomber scombrus* L.) of the foreign fishery in NAFO Divisions 4Vn, 4W and 4X between 1990 and 1992. *Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci.* 947: xi + 115 p.
- Grégoire, F., D. Bernier et / and S. Hurtubise. 2000a. Mise à jour (1960-1994) des captures de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) pour les sous-régions 2 à 6 de l'OPANO et la sous/sous-division 5Zc / *Update (1960-1994) of the Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) catches for NAFO subareas 2 to 6 and sub-subdivision 5Zc*. In : F. Grégoire (Éditeur / Editor), Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO / *The Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) of NAFO Subareas 2 to 6*. Chapitre 1 / Chapter 1. Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat*. Document de recherche / *Research Document* 2000/021. (sous presse / *in press*).
- Grégoire, F., D. Bernier et / and S. Hurtubise. 2000b. Mise à jour (1960-1994) des captures de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) réalisées par des navires étrangers dans les sous-régions 3 à 6 de l'OPANO / *Update (1960-1994) of the Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) catches realized by foreign vessels in NAFO Subareas 3 to 6*. In : F. Grégoire (Éditeur / Editor), Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 2 à 6 de l'OPANO / *The Atlantic mackerel (Scomber scombrus L.) of NAFO Subareas 2 to 6*. Chapitre 2 / Chapter 2. Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks / *Canadian Stock Assessment Secretariat*. Document de recherche / *Research Document* 2000/021. (sous presse / *in press*).
- Grégoire, F. et / and D. Gilbert. 1998. La pêche au maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) dans les sous-régions 2 à 6 de l'OPANO pour 1997. Pêches et Océans Canada. Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks. Document de recherche 98/98. 49 p.
- MacKay, K. T. 1973. Aspects of the biology of Atlantic mackerel in ICNAF Subareas 4. ICNAF Res. Doc. 73/70, Serial No. 3019, 11 p.
- MacKay, K. T. 1979. Synopsis of biological data of the northern population of Atlantic mackerel *Scomber scombrus*. Mar. Serv. Tech. Rep. 885: vi + 26 p.
- Moore, J. A., G. H. Winters and L. S. Parsons. 1975. Migrations and biological characteristics of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) occurring in Newfoundland waters. *J. Fish. Res. Board Can.* 32: 1347-1357.

- Olla, B.L., A.J. Bejda and A. L. Studholme. 1976. Swimming speeds of Atlantic mackerel, *Scomber scombrus*, under laboratory conditions: relation to capture by trawling. ICNAF Res. Doc. 76/XII/143. 6 pp.
- Overholtz, W.J. and E. D. Anderson. 1976. Relationship between mackerel catches, water temperature, and vessel velocity during USA spring bottom trawl surveys in SA 5-6. ICNAF Res. Doc. 76/XII/170. 7 p.
- Overholtz, W.J., R.S. Armstrong, D.G. Mountain and M. Tercerio. 1991. Factors influencing spring distribution, availability, and recreational catch of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) in the Middle Atlantic and Southern New England Regions. U.S. Department of Commerce. NOAA. Northeast Fisheries Science Center. Woods Hole, Massachusetts, Technical Memorandum NMFS-F/NEC-85. 13 p.
- Sette, O. E. 1950. Biology of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) of North America. Part 2. Migration and habits. U. S. Dept. Comm. Invest Rep. No.19. 48 p.

Tableau 1. Période (Date et Heure), position (Longitude et Latitude) et profondeur (m) des stations du relevé sur le banc de Georges¹.

Table 1. Period (Date and Time), position (Longitude and Latitude) and depth (m) of sampling stations on Georges Bank¹.

Station	Date / Date AA/MM/JJ / YY/MM/DD	Heure / Time (HH:MM)	Longitude (degrees) minutes)	Latitude (degrees) minutes)	Profondeur / Depth
1	98/05/06	08:30	67° 48.30'	42° 12.00'	228.60
2	98/05/06	10:15	67° 48.90'	42° 00.00'	181.05
3	98/05/06	12:00	67° 49.38'	41° 45.00'	31.46
4	98/05/06	13:40	67° 48.00'	41° 28.98'	32.92
5	98/05/06	15:15	67° 48.60'	41° 14.88'	32.92
6	98/05/06	17:05	67° 48.30'	41° 00.12'	82.30
7	98/05/06	19:30	67° 48.12'	40° 41.88'	74.98
8	98/05/06	21:15	67° 48.00'	40° 31.02'	118.87
9	98/05/06	22:15	67° 36.18'	40° 31.92'	125.27
10	98/05/06	23:35	67° 35.88'	40° 42.42'	82.30
11	98/05/07	01:45	67° 36.00'	40° 59.88'	62.18
12	98/05/07	03:30	67° 36.18'	41° 13.02'	36.58
13	98/05/07	05:15	67° 35.58'	41° 29.28'	40.23
14	98/05/07	07:02	67° 35.82'	41° 45.00'	38.40
15	98/05/07	08:35	67° 35.70'	42° 00.00'	49.38
16	98/05/06	07:00	67° 34.14'	42° 14.64'	248.72
17	98/05/06	06:05	67° 23.82'	42° 17.82'	274.32
18	98/05/06	04:05	67° 24.12'	42° 00.60'	47.37
19	98/05/06	02:15	67° 24.00'	41° 45.18'	36.58
20	98/05/06	00:15	67° 24.00'	41° 30.12'	38.40
21	98/05/05	22:15	67° 23.52'	41° 14.58'	45.72
22	98/05/05	20:55	67° 24.30'	41° 00.90'	66.67
23	98/05/05	18:40	67° 24.12'	40° 42.00'	95.10
24	98/05/05	17:20	67° 25.68'	40° 29.52'	310.90
25	98/05/05	15:20	67° 10.98'	40° 42.00'	101.32
26	98/05/05	13:10	67° 12.18'	41° 00.06'	73.15
27	98/05/05	11:38	67° 11.94'	41° 14.88'	54.13
28	98/05/05	10:00	67° 11.88'	41° 29.88'	53.40
29	98/05/05	08:15	67° 12.00'	41° 44.88'	52.85
30	98/05/05	06:05	67° 12.24'	42° 00.12'	54.86
31	98/05/05	02:55	67° 13.62'	42° 24.90'	352.90
32	98/05/05	02:00	66° 58.98'	42° 10.98'	193.58
33	98/05/05	03:50	67° 01.02'	42° 00.00'	60.35
34	98/05/05	05:50	67° 00.00'	41° 45.00'	64.01
35	98/05/05	08:00	67° 00.00'	41° 30.00'	60.35
36	98/05/05	09:00	67° 00.00'	41° 15.00'	65.84
37	98/05/05	11:00	67° 00.00'	41° 00.00'	69.49
38	98/05/05	13:36	67° 00.00'	40° 36.00'	521.21
39	98/05/05	15:50	66° 48.00'	40° 48.00'	111.56
40	98/05/05	16:35	66° 48.00'	40° 58.98'	76.81

¹ Voir Figure 1 pour la position des stations / See Figure 1 for the stations' position.

Tableau 1. Suite.

Table 1. Continued.

Station	Date / Date AA/MM/JJ / YY/MM/DD	Heure / Time (HH:MM)	Longitude (degrees) minutes)	Latitude (degrees) minutes)	Profondeur / Depth
41	98/05/05	18:00	66° 48.00'	41° 15.00'	71.32
42	98/05/05	20:00	66° 48.00'	41° 30.00'	67.67
43	98/05/05	21:02	66° 48.00'	41° 45.00'	67.67
44	98/05/05	22:34	66° 48.00'	42° 00.00'	65.84
45	98/05/05	23:57	66° 48.00'	42° 12.00'	219.46
46	98/05/06	01:00	66° 36.00'	42° 10.98'	219.46
47	98/05/06	02:15	66° 36.00'	42° 01.02'	78.64
48	98/05/06	03:50	66° 36.00'	41° 43.98'	69.49
49	98/05/06	05:25	66° 36.00'	41° 31.02'	80.47
50	98/05/06	07:10	66° 36.00'	41° 15.00'	89.61
51	98/05/06	08:50	66° 36.00'	41° 01.02'	85.95
52	98/05/06	10:00	66° 33.00'	40° 54.00'	146.30
53	98/05/06	11:00	66° 24.00'	41° 00.00'	384.05
54	98/05/06	12:57	66° 25.02'	41° 15.00'	93.27
55	98/05/06	14:35	66° 24.00'	41° 30.00'	91.44
56	98/05/06	16:07	66° 24.00'	41° 45.00'	76.81
57	98/05/06	17:40	66° 24.00'	41° 58.98'	80.47
58	98/05/06	19:10	66° 24.00'	42° 12.00'	112.00
59	98/05/06	19:53	66° 12.00'	42° 12.00'	182.88
60	98/05/06	21:25	66° 12.00'	42° 00.00'	89.61
61	98/05/06	23:05	66° 12.00'	41° 45.00'	73.15
62	98/05/07	00:38	66° 12.00'	41° 30.00'	73.15
63	98/05/07	01:39	66° 12.00'	41° 15.00'	914.00
64	98/05/07	03:22	66° 00.00'	41° 30.00'	164.59
65	98/05/07	05:06	66° 00.00'	41° 45.00'	100.58
66	98/05/07	06:24	66° 00.00'	42° 00.00'	91.44

Tableau 2. Suite.

Table 2. Continued.

Profondeur / Depth	Station																			
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL
0-2	7.78	32.53	7.96	32.58	7.80	32.53	7.46	32.47	6.80	32.42	7.55	32.19	7.32	32.20	6.70	32.50	7.03	32.50	7.71	32.47
2-3	7.77	32.53	7.96	32.59	7.80	32.53	7.46	32.48	6.80	32.41	7.54	32.17	7.32	32.20	6.70	32.47	7.03	32.47	7.71	32.56
3-4	7.77	32.53	7.96	32.59	7.80	32.53	7.46	32.48	6.81	32.39	7.55	32.16	7.32	32.18	6.71	32.47	7.03	32.47	7.71	32.56
4-5	7.77	32.53	7.96	32.59	7.79	32.53	7.46	32.48	6.81	32.39	7.54	32.16	7.26	32.18	6.71	32.47	7.02	32.47	7.71	32.56
5-6	7.77	32.52	7.96	32.59	7.79	32.53	7.45	32.48	6.80	32.40	7.54	32.16	7.23	32.15	6.71	32.47	7.02	32.47	7.71	32.56
6-7	7.77	32.51	7.96	32.59	7.79	32.53	7.45	32.48	6.78	32.42	7.54	32.15	7.14	32.06	6.71	32.47	7.01	32.47	7.71	32.56
7-8	7.76	32.47	7.96	32.59	7.79	32.53	7.45	32.48	6.77	32.43	7.53	32.09	6.78	32.06	6.70	32.47	7.01	32.47	7.71	32.56
8-9	7.69	32.44	7.96	32.59	7.79	32.53	7.45	32.48	6.77	32.43	7.38	31.96	6.30	32.24	6.70	32.47	7.01	32.47	7.71	32.56
9-10	7.54	32.44	7.96	32.59	7.79	32.53	7.45	32.48	6.77	32.43	6.69	32.14	6.07	32.26	6.70	32.47	7.01	32.47	7.71	32.56
10-15	6.95	32.61	7.96	32.59	7.79	32.53	7.45	32.48	6.75	32.44	5.98	32.34	5.84	32.24	6.68	32.47	7.01	32.47	7.71	32.56
15-20	6.83	32.61	7.96	32.59	7.79	32.53	7.45	32.48	6.74	32.45	5.93	32.29	5.71	32.24	6.66	32.48	7.02	32.47	7.71	32.56
20-25	6.83	32.61	7.96	32.59	7.79	32.53	7.45	32.48	6.74	32.45	5.68	32.23	5.63	32.24	6.62	32.49	7.03	32.47	7.71	32.56
25-30	6.82	32.63	7.96	32.59	7.79	32.53	7.45	32.48	6.73	32.45	5.40	32.25	5.48	32.26	6.62	32.50	7.03	32.47	7.71	32.56
30-35	6.83	32.61	7.96	32.59	7.80	32.53	7.45	32.48	6.73	32.45	5.16	32.28	5.08	32.36	6.62	32.49	7.03	32.47	7.71	32.56
35-40	6.82	32.60	7.96	32.59	7.80	32.53	7.45	32.48	6.73	32.45	5.02	32.32	4.72	32.47	6.62	32.49	7.03	32.47		
40-45	6.82	32.60					7.45	32.49	6.72	32.45	4.90	32.36	4.65	32.54	6.62	32.49				
45-50	6.82	32.60							6.71	32.45	4.71	32.45	4.62	32.60	6.62	32.50				
50-55	6.82	32.60									4.64	32.49	4.65	32.65						
55-60	6.82	32.60									4.61	32.63	4.71	32.71						
60-65	6.82	32.60									4.66	32.67	4.76	32.75						
65-70											4.73	32.74	4.89	32.84						
70-75											4.85	32.80	5.02	32.90						
75-80											4.90	32.82	5.07	32.93						
80-85											5.02	32.91	5.11	32.95						
85-90											5.22	33.02	5.23	33.02						
90-95											5.37	33.09	5.36	33.09						
95-100											5.45	33.15	5.45	33.16						
100-110											5.63	33.26	5.79	33.31						
110-120											5.76	33.32	6.10	33.51						
120-130													6.33	33.67						

Tableau 2. Suite.

Table 2. Continued.

Profondeur / Depth	Station											
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL
0-2	7.19	32.60	7.96	32.49	7.86	32.51	7.82	32.48	8.14	32.43	7.91	32.47
2-3	7.19	32.55	7.59	32.51	8.00	32.46	7.93	32.41	8.08	32.41	7.89	32.46
3-4	7.19	32.55	7.80	32.43	8.00	32.45	7.80	32.41	8.09	32.38	7.87	32.45
4-5	7.19	32.55	7.91	32.32	7.99	32.36	6.97	32.55	7.94	32.37	7.82	32.46
5-6	7.19	32.55	7.42	32.37	7.60	32.33	6.73	32.55	7.70	32.42	7.79	32.44
6-7	7.19	32.55	6.81	32.56	7.02	32.52	6.70	32.47	7.62	32.44	7.72	32.43
7-8	7.19	32.55	6.68	32.55	6.66	32.67	6.48	32.44	7.60	32.44	7.62	32.38
8-9	7.19	32.55	6.62	32.52	6.40	32.72	6.10	32.61	7.59	32.43	7.50	32.36
9-10	7.19	32.55	6.54	32.54	6.37	32.64	6.07	32.58	7.57	32.43	7.19	32.43
10-15	7.19	32.55	6.35	32.54	6.11	32.56	6.06	32.56	7.37	32.39	6.68	32.53
15-20	7.18	32.55	6.06	32.56	5.78	32.58	6.07	32.59	6.63	32.48	6.37	32.57
20-25	7.17	32.55	6.00	32.55	5.55	32.62	5.98	32.61	6.09	32.53	6.17	32.58
25-30	7.17	32.55	5.98	32.54	5.19	32.68	5.74	32.74	5.70	32.59	6.05	32.58
30-35	7.17	32.55	5.96	32.54	4.98	32.73	5.52	32.77	5.53	32.61	6.01	32.58
35-40	7.16	32.55	5.95	32.54	4.90	32.82	5.48	32.75	5.48	32.64	5.98	32.58
40-45	7.16	32.55	5.95	32.54	4.89	32.83	5.47	32.75	5.47	32.66	5.97	32.58
45-50	7.16	32.56	5.96	32.53	4.87	32.87	5.41	32.77	5.40	32.72	5.96	32.58
50-55			5.97	32.53	4.69	32.94	5.33	32.81	5.34	32.77	5.93	32.58
55-60			5.97	32.53	4.43	33.00	5.28	32.87	5.22	32.78	5.92	32.58
60-65			5.97	32.53								
65-70					4.42	32.99	5.26	33.05	4.80	32.92	5.90	32.59
70-75					4.42	32.99	5.31	33.12	4.85	32.95	5.89	32.59
75-80					4.42	32.99	5.33	33.20	4.79	32.97		
80-85					4.42	32.98	5.33	33.22	4.75	32.98		
85-90					4.41	32.98	5.34	33.23	4.74	32.98		
90-95					4.41	32.99	5.37	33.27	4.75	32.98		
95-100							5.38	33.30	4.75	32.98		
100-110							5.44	33.36				
110-120							5.59	33.53				
120-130							5.79	33.81				

Tableau 2. Suite.

Table 2. Continued.

Profondeur / Depth	Station											
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL
130-140												
140-150												
150-160												
160-170												
170-180												
180-190												
190-200												
200-210												
210-220												
220-230												
230-240												
240-250												
250-260												
260-270												
270-280												
280-290												
290-300												
300-310												
310-320												
320-330												
330-340												
340-350												

6.44 34.22
7.50 34.81
7.73 34.90

Tableau 2. Suite.

Table 2. Continued.

Profondeur / Depth	Station															
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	31	32	33	34	35	36
	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL
0-2	7.39	32.06	7.03	31.57	6.58	31.88	6.76	31.41	6.79	31.87	7.43	31.47	7.22	31.68	7.33	32.19
2-3	7.55	32.30	7.04	31.59	6.58	31.84	6.76	31.95	6.78	31.92	7.23	31.90	7.99	31.87	7.13	31.77
3-4	7.48	32.29	7.05	31.57	6.58	31.90	6.75	32.02	6.75	31.91	7.47	31.87	7.99	31.97	7.20	31.76
4-5	7.25	32.33	7.04	31.57	6.58	31.90	6.74	31.94	6.75	31.91	7.46	31.88	7.98	31.92	7.20	31.76
5-6	6.89	32.41	6.97	31.59	6.58	31.90	6.74	31.92	6.74	31.91	7.43	31.89	7.88	31.90	7.19	31.70
6-7	6.51	32.46	6.67	31.69	6.57	31.90	6.73	31.92	6.74	31.91	7.43	31.88	7.47	31.98	6.89	31.74
7-8	6.26	32.45	6.43	31.75	6.57	31.90	6.73	31.92	6.74	31.91	7.40	31.89	7.42	31.83	6.74	31.71
8-9	6.03	32.45	6.38	31.72	6.57	31.90	6.73	31.92	6.74	31.91	7.37	31.89	7.33	31.88	6.50	31.75
9-10	5.85	32.47	6.33	31.66	6.57	31.90	6.73	31.92	6.72	31.91	7.32	31.89	7.06	31.92	6.25	31.86
10-15	5.59	32.43	6.16	31.66	6.57	31.90	6.73	31.92	6.72	31.91	6.87	31.89	6.45	31.94	5.91	31.82
15-20	5.42	32.38	5.90	31.66	6.57	31.90	6.73	31.92	6.72	31.91	6.31	31.96	5.98	31.97	5.46	31.83
20-25	5.31	32.37	5.69	31.65	6.57	31.90	6.73	31.92	6.71	31.91	6.22	31.95	5.76	32.02	4.80	31.88
25-30	5.26	32.36	5.50	31.68	6.57	31.90	6.73	31.92	6.70	31.91	6.22	31.93	5.57	32.02	4.46	31.91
30-35	5.19	32.35	5.30	31.72	6.57	31.90	6.73	31.92	6.69	31.91	6.21	31.92	5.47	32.02	4.21	31.99
35-40	5.09	32.35	5.21	31.79	6.57	31.90	6.73	31.92	6.69	31.91	6.19	31.92	5.04	32.09	4.30	32.00
40-45	4.81	32.37	5.06	31.95	6.57	31.90	6.73	31.92	6.69	31.91	6.19	31.92	4.88	32.10	4.44	32.05
45-50	4.11	32.56	5.16	32.07	6.57	31.90	6.73	31.92	6.69	31.91	6.19	31.92	4.86	32.10	4.53	32.11
50-55	3.97	32.58	5.04	32.20	6.57	31.90	6.73	31.92	6.69	31.91	6.19	31.91	4.84	32.09	4.31	32.23
55-60	4.00	32.66	5.05	32.21	6.57	31.90	6.73	31.92	6.69	31.91	6.19	31.91	4.84	32.09	4.17	32.41
60-65	4.08	32.79	5.12	32.27	6.57	31.90	6.73	31.92	6.69	31.91	6.19	31.91	4.82	32.08	4.45	32.48
65-70	4.32	32.95	5.36	32.37					6.69	31.92	6.19	31.91	4.81	32.08	5.12	32.57
70-75	4.59	33.11	5.52	32.50							4.80	32.09	5.33	32.75	5.42	32.70
75-80	4.64	33.23	5.64	32.60									5.32	32.81	5.39	32.72
80-85	4.48	33.33	5.86	32.76									5.29	32.84	5.35	32.73
85-90	4.52	33.40	5.99	32.89									5.27	32.86	5.20	32.77
90-95	4.85	33.47	6.11	33.04									5.47	32.91	5.03	32.78
95-100	5.01	33.58	6.12	33.25									5.77	32.98	4.98	32.78
100-110	5.06	33.67	5.97	33.37									6.96	33.37	5.25	32.86
110-120	5.24	33.81	5.92	33.39									6.97	33.59	5.43	32.89
120-130	5.55	34.04	5.91	33.40									7.25	33.69		

Tableau 2. Suite.

Table 2. Continued.

Profondeur / Depth	Station																				
	31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		
	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	
130-140	5.90	34.28														7.71	33.82				
140-150	6.04	34.49														8.03	34.00				
150-160	6.00	34.64														8.67	34.17				
160-170	5.87	34.77														8.95	34.42				
170-180	6.08	34.86														8.58	34.47				
180-190	6.06	34.90														8.64	34.55				
190-200	5.97	34.93														8.63	34.63				
200-210	5.56	34.94														8.54	34.68				
210-220	5.53	34.98														8.40	34.75				
220-230	5.39	35.00														7.74	34.84				
230-240	5.47	35.01														7.47	34.82				
240-250	5.34	35.02														7.00	34.83				
250-260	5.25	35.01														6.65	34.82				
260-270	5.22	35.02														6.47	34.80				
270-280	5.17	35.02														6.29	34.77				
280-290	5.20	35.02														6.20	34.76				
290-300	5.23	35.03														6.17	34.74				
300-310	5.22	35.03														6.18	34.74				
310-320	5.15	35.03														6.10	34.74				
320-330	5.12	35.03														6.03	34.74				
330-340	5.12	35.03																			
340-350	5.12	35.03																			

Tableau 2. Suite.

Table 2. Continued.

Profondeur / Depth	Station																			
	41		42		43		44		45		46		47		48		49		50	
	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL
0-2	8.57	31.61	7.51	31.91	6.58	31.20	6.33	31.71	7.40	31.54	7.33	31.25	6.50	31.64	6.39	31.91	7.21	31.94	8.02	31.83
2-3	8.56	31.87	7.49	31.91	6.57	31.80	6.31	31.88	7.47	31.55	7.33	31.56	6.49	31.94	6.39	31.92	7.19	31.92	8.00	31.82
3-4	8.56	31.86	7.49	31.90	6.55	32.07	6.31	31.88	7.45	31.56	7.33	31.56	6.49	31.96	6.39	31.91	7.19	31.92	7.98	31.82
4-5	8.57	31.86	7.40	31.90	6.55	31.99	6.31	31.88	7.43	31.56	7.32	31.56	6.52	31.90	6.39	31.91	7.15	31.93	7.97	31.82
5-6	8.57	31.86	7.12	31.94	6.55	31.97	6.31	31.88	7.43	31.56	7.32	31.57	6.48	31.90	6.38	31.91	7.13	31.93	7.90	31.79
6-7	8.55	31.84	6.77	32.02	6.55	31.96	6.31	31.88	7.43	31.56	7.32	31.56	6.47	31.91	6.38	31.91	7.08	31.92	7.44	31.90
7-8	8.14	31.87	6.66	31.97	6.55	31.95	6.31	31.88	7.40	31.57	7.31	31.57	6.42	31.90	6.38	31.91	6.92	31.94	6.88	32.26
8-9	7.29	32.14	6.56	31.96	6.55	31.94	6.31	31.88	7.36	31.57	7.30	31.57	6.30	31.92	6.38	31.91	6.72	31.97	6.61	32.15
9-10	7.09	32.24	6.38	31.96	6.55	31.94	6.31	31.88	7.31	31.56	7.23	31.60	6.25	31.93	6.38	31.91	6.50	32.00	6.25	32.05
10-15	6.38	32.12	6.34	31.93	6.54	31.91	6.30	31.88	6.75	31.65	6.80	31.63	6.18	31.93	6.38	31.91	6.26	31.99	6.21	32.09
15-20	6.16	32.04	6.34	31.92	6.53	31.89	6.29	31.88	6.06	31.68	6.13	31.70	6.10	31.94	6.38	31.91	6.19	31.96	6.00	31.99
20-25	6.11	32.00	6.33	31.91	6.54	31.89	6.28	31.88	5.98	31.62	5.82	31.78	6.03	31.95	6.38	31.91	6.18	31.95	5.95	31.96
25-30	6.10	31.98	6.33	31.91	6.53	31.89	6.28	31.88	5.91	31.60	5.70	31.83	6.02	31.94	6.38	31.91	6.17	31.93	5.88	31.98
30-35	6.09	31.96	6.33	31.90	6.53	31.89	6.28	31.87	5.67	31.69	5.69	31.83	6.02	31.94	6.38	31.91	6.17	31.92	5.80	32.02
35-40	6.09	31.95	6.34	31.90	6.53	31.89	6.27	31.87	5.59	31.69	5.51	31.86	6.02	31.93	6.38	31.91	6.16	31.92	5.75	32.02
40-45	6.09	31.95	6.34	31.90	6.53	31.89	6.27	31.87	5.32	31.79	4.98	32.03	6.02	31.93	6.39	31.91	6.16	31.92	5.72	32.04
45-50	6.08	31.94	6.34	31.90	6.53	31.89	6.26	31.87	5.08	31.84	5.30	32.08	6.02	31.93	6.39	31.91	6.16	31.92	5.69	32.05
50-55	6.08	31.94	6.33	31.90	6.53	31.89	6.26	31.87	4.94	31.89	5.44	32.26	6.02	31.93	6.39	31.91	6.16	31.92	5.60	32.11
55-60	6.08	31.94	6.33	31.90	6.53	31.89	6.25	31.87	4.96	31.96	5.40	32.34	6.02	31.93	6.39	31.91	6.16	31.92	5.54	32.15
60-65	6.08	31.94	6.34	31.90	6.53	31.89	6.25	31.87	5.20	32.13	5.41	32.40	6.03	31.93	6.39	31.91	6.16	31.92	5.51	32.16
65-70	6.08	31.94			6.52	31.89	6.25	31.87	5.33	32.20	5.47	32.48	6.03	31.93	6.39	31.91	6.16	31.92	5.50	32.16
70-75	6.09	31.94							5.41	32.27	5.69	32.63	6.03	31.93			6.16	31.92	5.49	32.17
75-80									5.45	32.43	5.77	32.71					6.16	31.92	5.49	32.17
80-85									5.59	32.54	5.85	32.78								
85-90									5.70	32.63	5.97	32.87								
90-95									5.83	32.76	5.98	32.98								
95-100									5.95	32.86	5.78	33.07								
100-110									6.07	32.99	5.64	33.18								
110-120									6.09	33.16	5.66	33.32								
120-130									6.03	33.25	5.64	33.40								

Tableau 2. Suite.

Table 2. Continued.

Profondeur / Depth	Station																			
	51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL
0-2	7.03	31.75	6.69	31.61	6.19	31.85	7.29	32.09	8.50	32.00	6.56	31.59	7.06	31.67	7.62	31.53	7.66	31.79	7.61	31.33
2-3	7.06	31.83	6.62	31.60	7.06	31.68	7.21	31.85	8.43	32.11	6.67	31.95	7.04	31.68	7.61	31.57	7.87	31.62	7.59	31.74
3-4	7.10	31.86	6.61	31.60	7.04	31.76	7.20	31.84	8.41	32.02	6.68	31.94	7.03	31.68	7.61	31.57	7.86	31.61	7.58	31.65
4-5	7.10	31.86	6.56	31.60	7.03	31.74	7.20	31.83	8.41	31.94	6.68	31.93	7.05	31.68	7.61	31.57	7.86	31.61	7.58	31.64
5-6	7.10	31.85	6.44	31.63	6.98	31.70	7.09	31.80	8.29	31.94	6.67	31.94	7.03	31.68	7.60	31.57	7.85	31.61	7.58	31.64
6-7	6.97	31.85	6.38	31.67	6.92	31.73	6.27	32.25	7.69	32.23	6.64	31.96	6.94	31.70	7.59	31.57	7.81	31.63	7.58	31.64
7-8	6.63	31.97	6.37	31.67	6.82	31.85	6.21	32.22	6.95	32.45	6.64	31.96	6.84	31.72	7.58	31.57	7.79	31.62	7.57	31.64
8-9	6.45	32.03	6.32	31.66	6.77	32.10	6.10	32.10	6.51	32.08	6.60	31.93	6.81	31.71	7.56	31.57	7.74	31.62	7.56	31.64
9-10	6.39	32.02	6.26	31.65	6.23	31.68	5.89	32.15	6.23	32.20	6.52	31.96	6.78	31.69	7.53	31.58	7.53	31.69	7.52	31.65
10-15	6.24	32.01	5.71	31.67	4.82	31.77	5.84	32.12	6.12	32.10	6.34	31.96	5.98	31.91	7.39	31.59	7.18	31.79	7.18	31.72
15-20	6.04	32.03	4.84	31.74	4.45	31.66	5.80	32.11	6.05	32.00	6.15	31.97	5.65	31.94	7.00	31.64	6.39	31.91	6.93	31.68
20-25	5.95	32.04	4.26	31.65	4.42	31.63	5.78	32.12	6.01	31.98	6.12	31.96	5.60	31.96	6.72	31.66	5.98	31.92	6.45	31.80
25-30	5.87	32.06	4.00	31.60	4.25	31.73	5.76	32.14	5.99	31.97	6.12	31.95	5.59	31.98	6.30	31.74	5.61	31.93	5.80	31.85
30-35	5.76	32.11	4.07	31.62	4.02	31.83	5.75	32.13	5.99	31.96	6.11	31.94	5.60	31.99	6.02	31.82	5.58	31.91	5.67	31.90
35-40	5.67	32.17	3.80	31.78	3.66	31.97	5.73	32.14	5.99	31.95	6.10	31.94	5.65	32.02	5.57	31.98	5.46	31.95	5.50	32.09
40-45	5.61	32.22	3.51	31.84	3.54	32.00	5.67	32.22	5.99	31.95	6.11	31.94	5.67	32.04	5.41	32.07	5.41	31.94	5.45	32.16
45-50	5.51	32.29	4.47	32.01	3.48	32.07	5.65	32.25	5.98	31.95	6.11	31.94	5.68	32.05	5.39	32.12	5.36	31.96	5.45	32.16
50-55	5.49	32.29	5.17	32.22	3.99	32.19	5.65	32.25	5.98	31.95	6.11	31.93	5.69	32.05	5.43	32.19	5.37	32.04	5.45	32.16
55-60	5.48	32.29	5.25	32.33	4.45	32.34	5.65	32.25	5.97	31.95	6.11	31.93	5.69	32.05	5.52	32.37	5.31	32.14	5.45	32.15
60-65	5.48	32.29	5.33	32.49	4.57	32.44	5.65	32.25	5.97	31.95	6.11	31.93	5.68	32.05	5.56	32.50	5.13	32.27	5.45	32.15
65-70	5.48	32.28	5.51	32.63	4.49	32.56	5.65	32.25	5.96	31.96	6.11	31.93	5.68	32.06	5.59	32.55	5.16	32.33	5.45	32.15
70-75	5.48	32.28	5.54	32.67	4.63	32.65	5.64	32.26	5.96	31.96	6.10	31.93	5.67	32.06	5.64	32.58	5.15	32.42	5.45	32.15
75-80	5.49	32.28	5.56	32.74	4.88	32.80	5.63	32.28	5.95	31.97	6.11	31.93	5.67	32.06	5.75	32.66	4.85	32.50	5.45	32.15
80-85	5.49	32.28	5.54	32.84	5.03	32.91	5.63	32.29	5.94	31.98			5.67	32.06	5.77	32.71	4.78	32.50	5.45	32.15
85-90			5.51	32.91	5.28	32.99	5.63	32.29	5.93	31.99					5.68	32.80	4.83	32.50		
90-95			5.51	32.92	5.79	33.08	5.63	32.29	5.93	31.99					5.62	32.87	5.11	32.63		
95-100			5.51	32.92	6.34	33.20									5.50	33.00	5.55	32.85		
100-110			5.57	32.97	8.00	33.45									5.64	33.09	5.78	33.07		
110-120			6.08	33.33	9.77	34.08									5.90	33.22	5.78	33.18		
120-130			6.23	33.42	8.12	34.13									5.93	33.33	5.77	33.22		

Tableau 2. Suite.

Table 2. Continued.

Profondeur / Depth	Station											
	61	62	63	64	65	66	61	62	63	64	65	66
	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL	T	SAL
0-2	7.60	31.49	7.16	31.79	8.22	31.45	4.80	32.01	7.78	31.47	7.71	32.19
2-3	7.45	31.97	7.56	32.05	8.19	31.81	5.64	31.15	7.74	31.62	8.02	31.61
3-4	7.43	31.91	7.51	31.94	8.20	31.79	5.57	31.07	7.78	31.61	8.01	31.62
4-5	7.64	31.76	7.63	31.93	8.19	31.80	5.51	31.05	7.78	31.61	8.00	31.60
5-6	7.87	31.74	7.61	31.95	8.18	31.80	5.52	31.05	7.79	31.61	8.00	31.60
6-7	7.87	31.74	7.61	31.94	8.17	31.80	5.53	31.06	7.78	31.61	8.00	31.60
7-8	7.78	31.72	7.56	31.96	8.08	31.85	5.61	31.10	7.76	31.62	7.99	31.60
8-9	7.61	31.77	7.43	32.00	7.75	32.00	5.71	31.13	7.74	31.62	7.99	31.59
9-10	7.54	31.81	7.27	32.03	7.42	32.04	5.71	31.16	7.71	31.62	7.91	31.58
10-15	7.01	31.85	6.78	32.05	6.61	32.12	5.48	31.23	7.35	31.70	6.62	31.80
15-20	6.33	31.84	6.45	32.09	6.40	32.06	5.50	31.33	6.50	31.77	6.05	31.80
20-25	6.22	31.88	6.25	32.03	6.13	32.12	5.85	31.47	5.90	31.78	5.88	31.79
25-30	5.82	32.02	6.06	32.05	5.92	32.11	5.83	31.57	5.82	31.79	5.82	31.79
30-35	5.64	32.15	5.89	32.07	5.83	32.06	5.86	31.65	5.79	31.87	5.64	31.81
35-40	5.65	32.14	5.87	32.03	5.80	32.06	5.91	31.68	5.36	31.97	5.28	31.95
40-45	5.63	32.17	5.86	32.02	5.75	32.07	5.70	31.76	5.10	32.12	5.01	32.07
45-50	5.62	32.18	5.86	32.02	5.70	32.11	5.47	31.86	5.21	32.20	4.93	32.14
50-55	5.61	32.18	5.84	32.03	5.68	32.12	5.19	31.97	5.38	32.43	5.24	32.25
55-60	5.61	32.18	5.79	32.05	5.67	32.13	4.08	31.93	5.43	32.54	5.35	32.34
60-65	5.61	32.18	5.77	32.05	5.66	32.14	4.12	32.03	5.46	32.58	5.45	32.43
65-70	5.61	32.18	5.72	32.07	5.66	32.14	5.32	32.36	5.50	32.63	5.58	32.52
70-75	5.61	32.18	5.66	32.10	5.65	32.15	5.43	32.51	5.53	32.68	5.75	32.66
75-80	5.61	32.18	5.64	32.11	5.65	32.15	5.44	32.53	5.61	32.78	5.77	32.76
80-85	5.61	32.18	5.63	32.11	5.65	32.15	5.43	32.57	5.66	32.91	5.66	32.87
85-90	5.61	32.18	5.63	32.11	5.65	32.16	5.43	32.58	5.66	32.93	5.48	32.90
90-95					5.62	32.18	5.43	32.58	5.67	32.93	5.50	32.96
95-100					5.60	32.20	5.42	32.59	5.67	32.94	5.15	33.07
100-110					5.54	32.28					5.06	33.17
110-120					5.54	32.55					5.37	33.35
120-130					5.70	33.00					5.48	33.47

Tableau 3. Moyenne (moy) et écart-type (std) de température (°C) et de salinité (psu) pour la couche 0-10 m.

Table 3. Mean (mean) and standard deviation (std) for temperature (°C) and salinity (psu) in the 0-10 m layer.

Station	Température / Temperature		Salinité / Salinity	
	Moy / mean	std	Moy / mean	std
1	7.58	0.18	32.16	0.16
2	7.32	0.01	32.41	0.09
3	7.71	0.01	32.54	0.11
4	8.05	0.02	32.55	0.11
5	8.05	0.01	32.58	0.08
6	7.45	0.02	32.62	0.10
7	7.70	0.17	32.47	0.09
8	8.02	0.35	32.43	0.08
9	8.32	0.23	32.48	0.09
10	7.93	0.04	32.49	0.09
11	7.78	0.03	32.53	0.10
12	7.96	0.00	32.58	0.10
13	7.80	0.01	32.53	0.10
14	7.46	0.01	32.47	0.07
15	6.80	0.01	32.42	0.09
16	7.54	0.12	32.18	0.07
17	7.29	0.19	32.20	0.09
18	6.70	0.01	32.50	0.07
19	7.03	0.01	32.49	0.08
20	7.71	0.00	32.47	0.26
21	7.19	0.01	32.59	0.10
22	7.91	0.23	32.49	0.10
23	7.84	0.26	32.50	0.13
24	7.75	0.33	32.48	0.13
25	8.12	0.10	32.43	0.09
26	7.90	0.07	32.47	0.10
27	7.12	0.05	32.58	0.10
28	7.26	0.02	32.55	0.09
29	7.05	0.00	32.57	0.07
30	6.52	0.01	32.63	0.21
31	7.31	0.40	32.10	0.49
32	7.02	0.11	31.59	0.04
33	6.58	0.00	31.87	0.12
34	6.74	0.01	31.94	0.05
35	6.78	0.02	31.92	0.04
36	7.24	0.20	31.90	0.04
37	7.36	0.16	31.87	0.06
38	7.13	0.13	31.78	0.18
39	7.50	0.36	31.62	0.17
40	8.52	0.16	31.93	0.06
41	8.53	0.20	31.87	0.06
42	7.49	0.12	31.91	0.06
43	6.55	0.01	31.92	0.20
44	6.31	0.01	31.88	0.03
45	7.44	0.09	31.56	0.05
46	7.32	0.02	31.56	0.02

Tableau 3. Suite.

Table 3. Continued.

Station	Température / Temperature		Salinité / Salinity	
	Moy / mean	std	Moy / mean	std
47	6.51	0.04	31.90	0.05
48	6.39	0.01	31.91	0.03
49	7.19	0.09	31.94	0.06
50	7.97	0.26	31.84	0.07
51	7.08	0.09	31.86	0.06
52	6.68	0.09	31.61	0.06
53	6.28	0.51	31.71	0.23
54	7.18	0.20	31.87	0.10
55	8.35	0.32	31.96	0.07
56	6.66	0.04	31.94	0.06
57	7.04	0.06	31.68	0.05
58	7.61	0.01	31.56	0.05
59	7.86	0.10	31.62	0.08
60	7.58	0.01	31.65	0.03
61	7.64	0.14	31.76	0.06
62	7.51	0.16	31.94	0.05
63	8.18	0.13	31.81	0.06
64	5.57	0.07	31.07	0.05
65	7.74	0.02	31.62	0.03
66	8.00	0.07	31.61	0.13

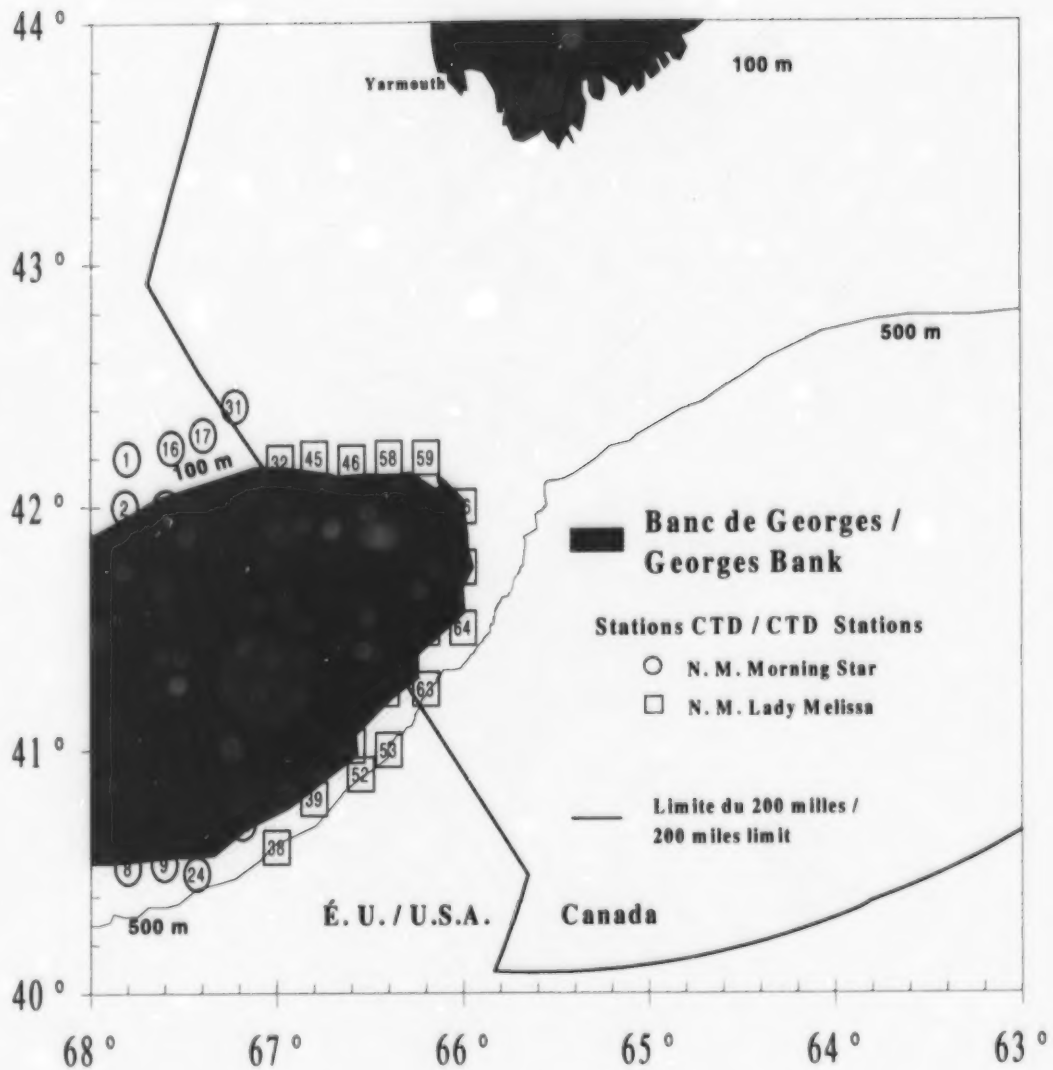


Figure 1. Emplacement des stations échantillonnées à l'aide d'une sonde CTD lors du relevé réalisé sur le banc de Georges entre le 5 et le 7 mai 1998.

Figure 1. CTD probe stations sampled during the Georges Bank survey conducted between May 5 and May 7, 1998.

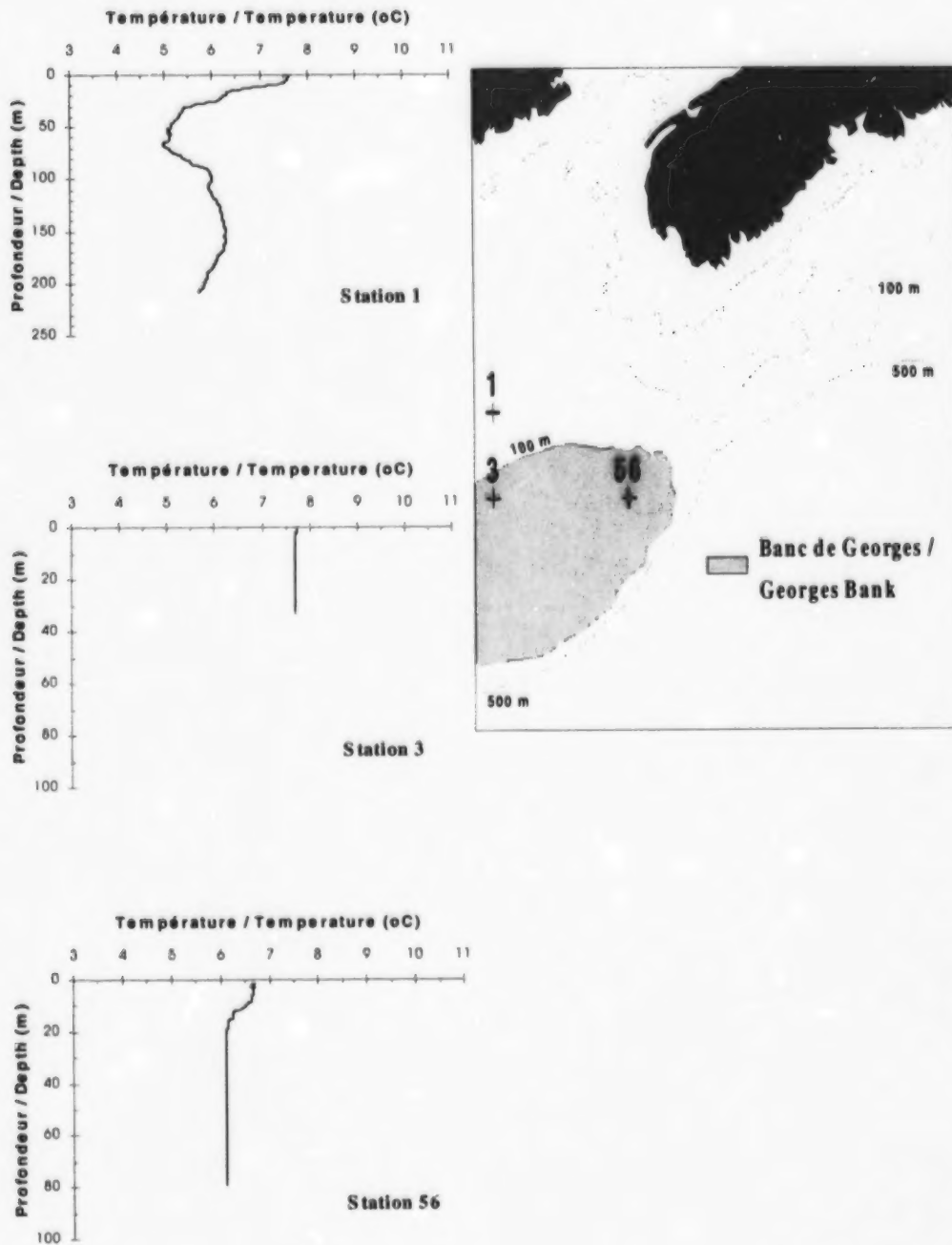


Figure 2. Position et principaux types de profils de température observés lors du relevé sur le banc de Georges.

Figure 2. Position and main temperature profile types observed during the Georges Bank survey.

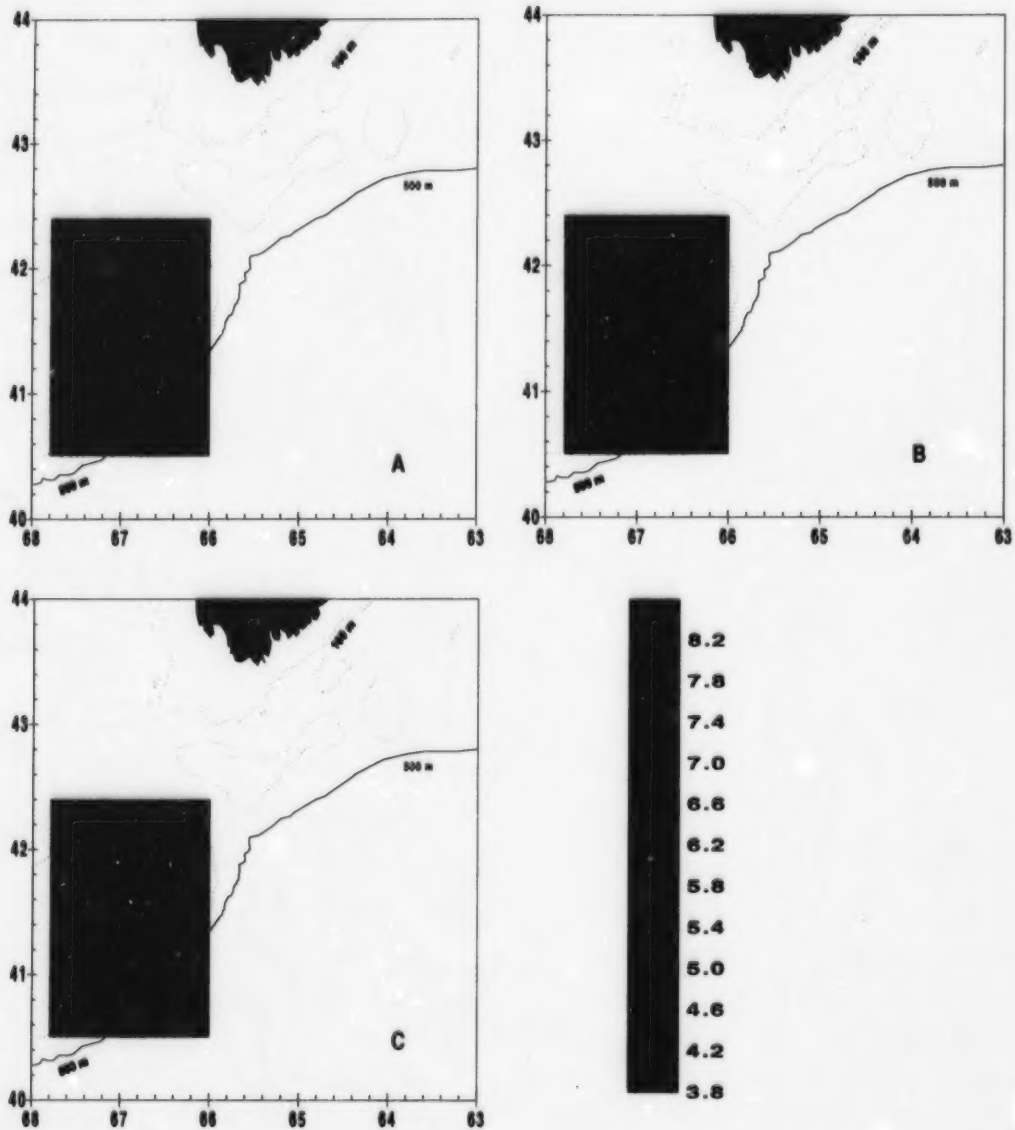


Figure 3. Température ($^{\circ}\text{C}$) moyenne de l'eau sur le banc de Georges pour les couches (A) de surface (0-10 m), (B) intermédiaire (30-60 m) et (C) profonde (100-150 m).

Figure 3. Mean water temperature ($^{\circ}\text{C}$) on Georges Bank for (A) surface (0-10 m), (B) intermediate (30-60 m) and (C) deep layers (100-150 m).

Annexe 1. Profils de température de chacune des 66 stations échantillonnées lors du relevé réalisé sur le banc de Georges entre le 5 et le 7 mai 1998.
(L'emplacement de chacune des stations est illustré à la Figure 1).

Appendix 1. Temperature profiles for each of the 66 stations sampled during the survey of Georges Bank, conducted between May 5 and May 7, 1998. (The location of each station is shown in Figure 1).

